Aus der Hautklinik der Universität Freiburg (Direktor Prof. Stühmer)

Die Funktion der Talg- und Schweißdrüsen im Kindesalter

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
vorgelegt
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Albert-Ludwigs-Universität
zu Freiburg im Breisgau

von
Rupert Spang
aus St. Blasien

1935

Druck: Preßverein Freiburg i. Br. G. m. b. H.

Dekan: Professor Dr. Kapfhammer
Referent: Professor Dr. Marchionini

Die Funktion der Talg- und Schweißdrüsen im Kindesalter.

Auf der ganzen Hautoberfläche findet man große Mengen von Gewebsbestandteilen. Sie stammen hauptsächlich von der Hornschicht; dazu kommen noch Gewebsteile, die durch das Wachstum der Haare entstehen. Außer diesen Gewebsbestandteilen findet man dann noch die von besonderen Exkretionsorganen abstammenden Sekrete, Absonderungen der Drüsen, deren Ausführungsgänge in der Hautoberfläche liegen. Die Einteilung der Drüsen, um welche sich besonders Schaffer und Schiefferdecker bemühten, ist sehr schwer, da man sie weder nach ihrer Sekretionsart noch nach der Form völlig schematisch einteilen kann. Wasser, Schleim, Fett, Eiweißsubstanzen können von allen Drüsen produziert werden. Dies gilt jedoch besonders von der tierischen Haut, während für die menschliche Haut die Einteilung nicht so schwierig ist.

Wir haben dreierlei Drüsen:

1. Die Talgdrüsen, die fast immer in einen Haarfollikel münden. Der Haarfollikel kann unter Umständen fehlen, ohne daß das Schema notleidet.
2. Die kleinen Knäueldrüsen oder eigentlichen Schweißdrüsen.
3. Die großen Knäueldrüsen, welche ebenso wie die Talgdrüsen in einen Haarfollikel ausmünden.

Die Unterscheidung dieser beiden Drüsenarten kennt man erst seit etwa hundert Jahren. Noch 1826 kannte man keine Talgdrüsen, sondern machte die Haarbälge für die Gegenwart von Hauttalg verantwortlich. Sie wurden erst 1827 von H. F. Weber, an Handteller und Fußsohlen ausgenommen, festgestellt,

während die Schweißdrüsen im Jahre 1833 erst von Purkinje entdeckt wurden. Die beiden Drüsenarten sind nicht nur in Form und Lage voneinander verschieden, sondern auch in Bau, Entwicklung und Sekretionstypus. Die Schweißdrüsen sind merokrine, während die Talgdrüsen holokrine Drüsen sind. Ich werde später noch auf die einzelnen Sekretionsarten zu sprechen kommen.

Der Bau der Schweißdrüsen ist tubulös, hat ein knäuelförmiges Ende, derjenige der Talgdrüsen dagegen ist alveolär.

Auch phylogenetisch unterscheiden sich die beiden Arten. Die Talgdrüsen sind die älteren Gebilde. Schaffer vor allem hat den Nachweis erbracht, daß die Talgdrüsen die älteren Anhangsgebilde der Haut sind. Aus diesem Grunde möchte ich zunächst über diese Drüsen sprechen.

Die Funktion der Talgdrüsen besteht in der Absonderung eines Sekretes. Die halbölige, flüssige Masse setzt sich aus einem Gemisch von Estern verschiedener höherer Fettsäuren zusammen. Außerdem enthält das Sekret noch freie Fettsäuren, freies Cholesterin und Lanocerin. Die Hautfette nehmen Wasser in gewissem Maße auf und hindern dadurch die Epidermis vor einem allzu raschen Aufquellen bei der Berührung mit Wasser. Eine weitere Aufgabe fällt den Talgdrüsen zu, indem sie durch ihr Produkt den Körper vor einem großen Wärmeverlust schützen.

Ob die Talgdrüsen von eigenen Nervenfasern innerviert werden, ist noch nicht sichergestellt. Allerdings konnte Nakanishi mit Hilfe des Cajalschen Verfahrens feststellen, daß die Talgdrüse ihre eigenen Nervenfasern besitzen. Diese Fasern sollen nach seiner Meinung aus dem subkutanen Gewebe stammen. Sie bilden sich im umgebenden Gewebe und dringen in das Gewebe zwischen den Drüsenläppchen ein. Hier teilen sie sich und bilden in der Membrana propria feinste Netze. Die zum Haar, zur Talgdrüse und zum Arrector pili gehenden Nervenfasern sollen miteinander verbunden sein. Diese Feststellung wurde aber von anderen Autoren bis jetzt noch nicht bestätigt.

Die Drüsen finden sich mit Ausnahme der Handteller, Fußsohlen und der Dorsalfläche des dritten Gliedes der Finger und Zehen überall in der Haut. An einzelnen Stellen sind sie besonders zahlreich, so z. B. im Gesicht und hier besonders an der Nase, hinter den Ohren, ferner in der vorderen und hinteren

Schweißrinne, der oberen Brustgegend und am Rücken, insbesondere der Schulterblattgegend. Diese Stellen werden von G. Rost kurz als seborrhoische Stellen bezeichnet. Die meisten Drüsen stehen in Verbindung mit einem Haar. Sie erscheinen hier demnach als Anhangsgebilde zu diesen, während bei den Lanugohaaren das Verhältnis zu den viel größeren Haaren umgekehrt ist, und dies besonders in bezug auf ihre Anordnung. Neben dieser Gattung von Talgdrüsen kommen an bestimmten Stellen des Körpers freie Talgdrüsen (d. h. ohne Haar) vor, so in der Schleimhaut der Lippe und der Wange, am inneren Präputialblatt, den kleinen Labien und den Augenlidern.

Die Funktion der Talgdrüsen ist vor allem, wie später noch angeführt wird, abhängig von innersekretorischen Vorgängen, besonders der Keimdrüsen.

Ihrem Sekretionstypus nach gehören die Talgdrüsen zu den holokrinen Drüsen. Als holokrine Drüsen werden diejenigen bezeichnet, die die Eigenschaft haben, ihr Sekret aus den Zerfallsprodukten ihres in steter Regeneration begriffenen Epithels zu liefern. Dieser Vorgang, der mit einer Homogenisierung des Zellprotoplasmas einhergeht, ist bis zu einem gewissen Grade mit dem Verhornungsprozeß in Analogie zu setzen. Die biologische Verwandtschaft, die zwischen der Verhornung einerseits und der Talgbildung andererseits angenommen werden kann, wird auch daraus ersichtlich, daß bei manchen pathologischen Prozessen, die mit Talgdrüsenbildung einhergehen, z. B. dem Rhinophym aus Retezapfen hervorsprossende Talgdrüsenknospen durch Kyrle nachgewiesen wurden. Daher ist es auch verständlich, wenn Frey die gesamte Epidermis zu dieser Drüsenart rechnet. Der Talg wird dadurch an die Oberfläche befördert, daß in den Drüsen infolge der verfetteten Endothelzellen ein Druck entsteht, ähnlich dem Vorgang bei der Verhornung der Epidermis.

Nach einschlägigen mikroskopischen Untersuchungen wird das Fett von den Talgdrüsen aufgenommen. Die Fettaufnahme ist eine physiologische Funktion der lebenden Talgdrüsenzellen; nur haben diese mit der Aufnahme und Absonderung des Fettes den Höhepunkt erreicht und gehen meist bald zugrunde. Kamawura und Yagamuchi haben bereits beim menschlichen Embryo in den

Zellen der ersten Anlagen der Talgdrüsen doppeltbrechende Fetttröpfchen feststellen können.

Die Talgdrüsen bilden sich im frühen Kindesalter zurück und kommen, wie wir weiter unten sehen werden, erst wieder zur Entfaltung, wenn neuerlich ganz entwickelte Geschlechtsdrüsen ihre Hormone zu liefern imstande sind. So ist es auch erklärlich, daß kindliche Haut durch geringen Fettgehalt ausgezeichnet ist. Erst zur Zeit der Pubertät, vielleicht schon einige Zeit vorher, wenn das Hypophysenvorderlappenhormon A beginnt, das Wachstum der Keimdrüsen anzuregen, zeigen die Talgdrüsen eine erhöhte Tätigkeit. Mit der geschlechtlichen Entwicklung parallel und dem Auftreten stärkerer Haare an Stellen, wo früher Lanugo zu sehen war, vergrößern sich auch die Talgdrüsen und produzieren mehr, wahrscheinlich aber erst zu dieser Zeit Sekret. Überhaupt bilden sich erst in dieser Periode die nicht mit den Haaren zusammenhängenden Talgdrüsenkomplexe an den kleinen Schamlippen, am Präputium und Skrotum.

Entspricht es nun der Wirklichkeit, daß die Funktion der Talgdrüsen auf dem Vorhandensein gewisser Hormone, sexueller Hormone, beruht, daß die Talgdrüsen im Kindesalter wenig oder gar kein Sekret aus den oben angegebenen Gründen absondern? Diese Frage zu klären, soll die Aufgabe dieser Zeilen sein.

Zunächst möchte ich auf die Entwicklung und Funktion der Drüsen beim menschlichen Embryo eingehen.

Die Talgdrüsen entstehen breits im Fetalstadium. Ihre Entwicklung beginnt mit dem fünften Fetalmonat. Sie entwickeln sich meistens von Haaranlagen aus. Unabhängig von den Haaranlagen entstehen die Talgdrüsen am Lippenrot der Oberlippe, an der Nasenöffnung, in der Saumgegend der Wange, an der Haut der Brustwarze, im oberen Augenlide, in der Pars analis, am Präputium, im vorderen und unteren Abschnitt der Glans penis und am Labium minus. Die Talgdrüse entwickelt sich von einem Epithelwulste aus. Man unterscheidet im ganzen zwei Epithelwülste, welche noch vor der Bildung der Haarzwiebel entstehen. Aus dem oberen, kleineren Wulst bildet sich die Talgdrüse. Der Wulst besteht aus Zellen der äußeren Wurzelscheide des Haares, welche außen von hohen Zylinderzellen umgeben ist. Im Innern des Wulstes, der sich durch Zellenvermehrung vergrößert,

nehmen die Zellen selbst an Größe zu und erhalten eine Wabenstruktur. Sie sammeln Fetttropfen in ihrem Leibe an und werden auf diese Weise zu Talgzellen. Die Drüsenanlage vergrößert sich dadurch, daß sich ihre Zellen stellenweise vermehren, so daß Ausbuchtungen entstehen, welche je nach Art des Gewebes, in welches sie hineinwachsen, runde, sackförmige oder längliche Gestalt annehmen. Die oberflächlich gelegenen Zellen all dieser Läppchen der Talgdrüsen differenzieren sich nicht zu Talgzellen, sondern bleiben indifferent und besorgen die Zellneubildung.

Über die Funktion im Fetalstadium war bis vor kurzer Zeit noch nichts veröffentlicht worden. Man nahm an, daß die Vernix caseosa nur aus Hornfett besteht. Daß dies nicht zutrifft, beweist Reiß durch seine eingehenden Untersuchungen. Er hat die Vernix caseosa auf ihre Bestandteile, speziell die Herkunft der einzelnen derselben näher untersucht. Besonders hat er den Talgdrüsen und dem Hornfett seine Aufmerksamkeit geschenkt. Er stellte fest, daß die Talgdrüsen einen hohen Entwicklungsgrad erreichen, indem sie im histologischen Bilde unter anderen morphologischen Gebilden eine hervorragende Stelle einnehmen. Dieselben entstehen am frühesten, funktionieren am stärksten und sind am größten in der Nasolabialfalte und zwischen den Orbitalbögen. Er gibt ferner an, daß die morphologische Entwicklung mit der funktionellen nicht Schritt halten kann. Während ihrer Entwicklung wachsen, von den mittleren Schichten ausgehend, in die unteren des Coriums die Drüsen bis zum neunten Fetalmonat. Im zehnten Monat hebt sich die Grenze ihres Sitzes wieder etwas nach oben. Außerdem gelang es Reiß nachzuweisen, daß ein enger Zusammenhang der Vernix caseosa mit dem Drüsensekret besteht. Das Drüsensekret geht in die Vernix caseosa über. Die Vernix caseosa selbst besteht entgegen der Meinung früherer Autoren aus dem Talgdrüsensekret und aus desquamierten Hornschichtzellen nebst zugehörigem Hornfett. Die Fetalhornschicht ist reich an Eigenfetten und an imprägnierendem Drüsentalg. Die Talgimprägnation der Oberhaut selbst geht stufenweise vor sich. Die germinativen Schichten der Epidermis sind beim Fetus viel ärmer an Fett als im extrauterinen Leben; dagegen besitzt die Hornschicht beim Fetus sehr viel Eigenfett. Dies führt Reiß darauf zurück, daß, bestimmt beim Fetus, das Hornfett größten-

teils ein Produkt der Hornschichtzellen und nur zum kleinen Teil eine mit der Blutbahn zugeführte Substanz ist. Nach seiner Meinung sind die Talgdrüsen reich an Cholesterinfetten.

Ich habe bereits oben erwähnt, daß die Funktion der Talgdrüsen von innersekretorischen Vorgängen, besonders der Keimdrüsen, abhängt. Die Keimdrüsen liefern nämlich Hormone, welche die Sekretion der Talgdrüsen bewirken. Es steht nun die Frage offen, ob beim menschlichen Fetus solche Hormone im Blute kreisen. Die Frage ist nach den neueren Forschungen zu bejahen. Aschheim und Zondek, außerdem Fels, konnten den Nachweis erbringen, daß im Nabelschnurblut Hypophysenvorderlappenhormon enthalten ist. Auch Hartmann konnte in seiner Arbeit „Über die Anatomie der Geschlechtsorgane Neugeborener" feststellen, daß an diesen Organen Veränderungen im Sinne von Schwangerschaftsreaktionen stattgefunden haben. Bei Knaben wurden Vergrößerungen der Prostata und der Nebenhoden, sowie Rückbildungsvorgänge der Hoden gesehen. Diese Veränderungen sind auf die bei der Mutter während der Schwangerschaft auftretenden Hormone, die ja auf das Kind ebenfalls übergehen, und hier, wie E. Philipp und E. Brühl es bestätigen, im Urin nachgewiesen werden können, zurückzuführen. Daß diese zyklischen Sexualvorgänge nicht nur die Talgdrüsen, sondern auch die apokrinen Schweißdrüsen und Brustdrüsen beeinflussen können, möchte ich hier nur kurz andeuten. Für die apokrinen Drüsen geht dies schon aus dem Umstande hervor, daß sie erst um die Pubertätszeit voll entwickelt und zu sezernieren scheinen; dagegen bei Aufhören des Geschlechtslebens sich zurückbilden. Eine Einwirkung dieser Stoffe auf die Brustdrüsen zeigen uns die Tierversuche von H. O. Neumann und F. Peter. Die Hormone brachten selbst die dürftigsten Brustdrüsen des männlichen Tieres zur Hyperplasie und Hypertrophie, so sogar zur Funktionsfähigkeit. Man wird demnach annehmen dürfen, daß das Ovarialhormon beim Fetus die Brustdrüsenschwellung der Neugeborenen bewirkt und somit für die Absonderung von Hexenmilch verantwortlich ist.

Bevor ich auf die Anatomie der Talgdrüsen zu sprechen komme, möchte ich noch einiges über die Erkrankung derselben bzw. der Haut im Neugeborenen- und Säuglingsalter berichten. Da ist vor allem die Erythrodermia desquamativa Leiner bzw.

das seborrhoische Ekzematoid in Erwägung zu ziehen. Die letztere Hautaffektion beruht, wie wir später sehen werden, auf einem seborrhoiden Status, welcher mit starker Desquamation verbunden ist. Moro erbrachte den Nachweis, daß diese Krankheit nur in vereinzelten Fällen das erste Vierteljahr überdauert. Er nennt sie Trimenondermatose. Er führt diese Krankheit auf verschiedene Ursachen zurück. Einmal ist er der Ansicht, daß die Haut Neugeborener gegen äußere Reize viel empfindlicher ist, als die des älteren Säuglings. Dann prüft er die anatomische Beschaffenheit der Haut des Neugeborenen und kommt dabei zu folgendem Ergebnis: Sehr dünne Hornschicht, bis in die obersten Lagen viel schwach färbbare Kerne enthaltend. (Physiologische Parakeratose.) Dünne Keimschicht, Saftreichtum und lockeres Gefüge der Epidermis. Papillarkörper auffallend blutreich. Cutis im Vergleich zur Epidermis stellenweise schwach entwickelt, Ausbildung und Anordnung der Kapillarschlingen erst mit drei Monaten vollendet. Anlage der Talgdrüsen im Embryonalleben vorhanden, enormes Wachstum, Sekretion. Differenzierung zur traubenförmigen Gestalt erst nach Beginn des dritten Monats. Außer diesen Ursachen spielen nach Moros Meinung noch solche endogener Natur eine gewisse Rolle. Er glaubt nicht, daß dabei die Seborrhoe von ausschlaggebender Bedeutung sei, sondern nimmt für die Entstehung dieser Affektion drei Reaktionslagen an: eine seborrhoide, lymphophile, angioneurotische. Eine seborrhoide, d. h. seborrhoeartige nennt er sie deshalb, weil die Talgdrüsen in der Zeit, wo die Dermatitis noch auftritt, wohl nicht mehr sezernieren, der Zustand aber an Seborrhoe erinnert. Er teilt in dieser Beziehung die Ansicht von Rost und E. Hoffmann. Diese Ansicht wird noch erhärtet durch die histologischen Untersuchungen von Zederkreutz. Dieser Autor schließt sich der von Unna vertretenen Ansicht an, daß die eigentümliche gelbe Verfärbung der seborrhoischen Ekzemherde, die sogenannten Vergilbungen, vom erhöhten Fettgehalt der höheren Epidermisschichten herrührt. Linser findet im Fett des seborrhoischen Ekzem am behaarten Kopf hohe Säure- und Verseifungsgrade, also eine erhebliche Menge von Glyzerinfetten und Fettsäuren, daneben auch mäßige Mengen von Cholesterin, wie das in allen epidermalen Fetten bei schuppenden Hautkrankheiten der Fall ist. Es ist also wahr-

scheinlich, daß das klinisch zu beobachtende Plus an Fett beim seborrhoischen Ekzem durch die Epidermisschichten hindurch transportiert wird und mit den Schuppen abgestoßen wird und nicht, oder nur zum Teil, von den Drüsensekreten seinen Ursprung nimmt.

Es ist nun Tatsache, daß Organe, wenn sie außer Funktion sind, sich zurückbilden. Beispiele sind beim Menschen genug vorhanden. Genau so scheint es sich mit den Talgdrüsen im Kindesalter zu verhalten. So machte Neubert die Feststellung, daß die Talgdrüsen beim Kinde viel kleiner und von einfacherer Läppchenform sind als beim Erwachsenen, wenn auch oft schon in viele Läppchen zerspalten. Sie wachsen also während des allgemeinen Körperwachstums, vielleicht noch viel länger. Außerdem beweisen die Arbeiten der beiden Japaner Taniguchi und Koibuchi, daß die Talgdrüsen sich im frühen Kindesalter zurückbilden. Koibuchi untersuchte auf dieselbe Art und Weise, wie Taniguchi die Haut Neugeborener, dieselbe von Kindern. Aufzeichnung der Drüsen- und Muskelumrisse aus 40 μ dicken Celloidschnitten auf Papierblättern von genau festgestelltem Gewicht; Herausschneiden und Wägen der zu untersuchenden Drüsen- und Muskelumrisse aus diesen Blättern, Berechnung nach der Formel von Okajiama: Muskelvolumen = Flächeninhalt des Papierschnittes × Schnittdicke × Gewicht des Muskels im Schnitt, dividiert durch Papiergewicht × Quadrat der Vergrößerung. Aus dem wirklichen Flächeninhalt des Schnittes wurde die Umrechnung auf 1 qcm vorgenommen, und zwar als Ausdruck einer gleichmäßig verteilten Schicht an einer Seite der 100 qmm großen Fläche. Die Arbeit umfaßt 34 Seiten Tabellen, 74 Tabellen der Maße und Gewichte und 11 Übersichtstabellen. Er stellte fest, daß das Gesamtvolumen der Talgdrüsen beim Kinde nur $^{1}/_{6}$ bis $^{1}/_{50}$ des Neugeborenen beträgt außer am Kopf. Auch die Einzeldrüse des Kindes ist kleiner als die des Neugeborenen. Ferner fand man, daß sich die Talgdrüsen an den kleinen Labien, am Präputium, am Scrotum erst zur Zeit der Pubertät voll entwickelt haben.

Zu erwähnen wäre dann noch, daß auch pathologische Erscheinungen von seiten der Talgdrüsen im Kindesalter nicht vorkommen. So gelang es Jadassohn beim Säugling und Kinde

nicht, durch Reizung der Haut eine Folliculitis hervorzurufen, wohl aber eine Affektion der ekkrinen Schweißdrüsen. Es entstanden dabei multiple Abszesse.

Wenn O. Rost die Ansicht vertritt, daß die Funktion der Talgdrüsen etwa erst vom 9. Lebensjahre ab besteht, so ist dies deshalb richtig, weil zu dieser Zeit die die Geschlechtsreife bedingenden Hormone die Talgdrüsen ebenfalls beeinflussen und, wie oben angedeutet, nicht nur deren Wachstum fördern, sondern auch ihre Funktion veranlassen.

Ich habe anfangs schon darauf hingewiesen, daß die Talgdrüsen die Aufgabe haben, die Haut fettreich und geschmeidig zu erhalten, den Wasserhaushalt derselben zu regeln, indem das von ihnen abgesonderte Fett die Haut vor einem allzu großen Wasserverlust schützt. Wie aber verhält es sich mit dem Schutze der Haut im Kindesalter, wo die Talgdrüsen kein Sekret absondern? Diese Frage zu beantworten, soll die Aufgabe der nächsten Zeilen sein. Zunächst will ich einiges über die Funktion der Talgdrüsen in der Pubertätszeit berichten.

Die zweite Lebensperiode der Talgdrüsen — als erste bezeichnet R. O. Stein diejenige des Fetallebens und die ersten Tage des extrauterinen Lebens — ist die Pubertätszeit. Zu dieser Zeit sehen wir, daß die Talgdrüsen sich vervollständigen und eine erhöhte Funktion haben. Gleichzeitig treten stärkere Haare an Stellen, wo sonst Lanugo war, auf. Es soll aber damit nicht gesagt sein, daß die Talgdrüsen in ihrer Entwicklung an diese gebunden sind. Der beste Beweis hierfür ist die erst sekundär, unmittelbar von der Epidermis oder sogar in ihr entstehende Talgdrüse, welche von einigen Autoren geschildert wurden. Ebenso kommen erst in dieser Zeit, wie bereits oben erwähnt, die Talgdrüsen an den kleinen Labien, am Präputium und Skrotum zur vollen Entwicklung. Tritt die Funktion der Drüsen nicht ein, so bleibt die Haut trocken und glanzlos. Diese Erscheinung ist vor allem bei den vor der Pubertät Kastrierten zu sehen. Die Gesichtshaut der Kastrierten wird schmutzig und grau und von Falten und Furchen durchkreuzt, obwohl gerade im Gesicht die meisten Talgdrüsen sich befinden. Diesen Status kann man sonst nur im Greisenalter, wo die Funktion der Keimdrüsen ruht, wahrnehmen.

In der Pubertätszeit tritt auch die Akne auf, die wohl eine der in diesem Alter am häufigsten vorkommenden Hautkrankheiten ist. Man ist überhaupt der Meinung, daß eine leichte Akneerkrankung in diesem Stadium fast physiologisch ist. Der bekannte französische Dermatologe Sabourand sagt: „Die Ursache der Akne ist meist begründet durch die Seborrhoe, welche ihr Auftreten wieder der Einwirkung sexueller Hormone verdankt. Meist verschwindet sie, wenn ein normales Regime eingetreten ist.“ Diese Ansicht wird aber neuerdings nicht mehr von allen Autoren geteilt. Vielmehr glaubt man, daß außer dem Sexualhormon bzw. dem Sexualstoffwechsel auch Ernährungsstörungen und Nahrungsmittel den Grund für Akneeruptionen darstellen. Man braucht nur die Tatsache zu erwähnen, daß z. B. Käse, Senf, Hefespeisen usw. bei zur Akne neigenden Menschen Nachschübe hervorrufen. Man ist sich heute klar darüber, daß die Zusammensetzung der zu verdauenden Speisen einen Einfluß hat auf den chemischen Aufbau der Hautsekretion im allgemeinen und der Talgdrüsen im besonderen. So ist Rosenfeld davon überzeugt, daß kohlehydratreiche Nahrung das Hautfett erheblich vermehrt. Wenn man sich vorstellt, daß gesunde Menschen imstande sind, die obengenannten Nahrungsmittel durch Verdauungssäfte abzubauen und zu entgiften, bei Aknekranken aber infolge einer Insuffizienz der Verdauungsdrüsen eine Resorption schlecht entgifteter Produkte gewisser Speisen zustandekommt, so muß man zu der Erkenntnis gelangen, daß diese Toxine, wenn sie als Bestandteile des Talgdrüsensekretes eine Rolle spielen, dieses so verändern, daß das Produkt der Drüsen einem Nährboden für Bakterien gleichkommt.

Ich habe nun die Frage zu untersuchen, inwieweit auf der Haut eine Fettablagerung ohne Sekretion der Talgdrüsen vor sich gehen kann. Daß eine Fettabsonderung auf die Hautoberfläche auch ohne Hilfe der Talgdrüsen vorkommt, zeigen uns, wie oben erwähnt, die talgdrüsenfreien Stellen des menschlichen Körpers. Bekanntlich ist das Fett, das in den lebenden Talgdrüsenzellen sich befindet, hämatogenen Ursprungs. Geradeso verhält es sich mit dem Fett, das innerhalb der Epidermis seinen Sitz hat. Ein mit Sudan gefärbtes Präparat zeigt uns dieses Fett in Form distinkter Tröpfchen. Besonders hervorzuheben ist, daß

außer den Talgdrüsen, Endothelien und Schweißdrüsenendothelien, die Basalzellen, die den Blutgefäßen am nächsten liegen, am stärksten gefärbt sind. Ab und zu kann man sogar in der Stachelschicht eine extrazelluläre Lagerung der Fettkörnchen nachweisen. Aus diesen Tatsachen ergibt sich, daß es durch Hyperämie im Papillarkörper zur erhöhten Fettablagerung kommen kann. Darum hat Rost recht, wenn er sagt, daß die Haut des Kindes infolge ihres größeren Saftreichtums auf die Fettabsonderung der Drüse verzichten kann. Allerdings scheint die Hyperämie die Menge des Fettes, das sich beim Erwachsenen auf der Haut befindet, dieselbe im Kindesalter nicht ersetzen zu können; denn es steht fest, daß die Menge desselben im Kindesalter stark herabgesetzt ist. So fand Birk bei Kindern von 6 bis 10 Jahren eine tägliche Ausscheidung von 0,5—1 Gramm Fett, bei Mädchen von 12 bis 14 Jahren bei beginnender Pubertät eine solche von 1,5 bis 2,3, bzw. 4,1—4,5 Gramm. Auch Pachur fand den Fettgehalt der Haut, namentlich der Stirnhaut in der Pubertät, sogar dem Erwachsenen gegenüber, erhöht. Auch hier darf wiederum festgestellt werden, daß die Keimdrüsen d. h. das Kreisen der Hormone im Blute für die Sekretion der Talgdrüsen verantwortlich zu machen ist. Aber nicht nur durch den größeren Saftreichtum der kindlichen Haut, sondern auch durch den Umstand, daß die kindliche Haut bzw. die Epidermis ein viel lockereres Gefüge hat, die Fetttröpfchen also eher durch diese Struktur hindurch zu wandern vermögen. Ferner soll es der Tatsache entsprechen, daß die ekkrinen Drüsen mit ihren substanzarmen, wässerigen Lösungen Hautfett aus verhorntem Epithel der Ausführungsgänge absondern.

Interessante Feststellungen machte Vamos, indem er nicht nur die behaarte Kopfhaut, sondern auch die übrigen Prädilektionsstellen der Seborrhoe untersuchte. Dabei fand er, daß diese Stellen bei Erwachsenen niedrigere ph-Werte zeigen als bei Kindern, bzw. einen stärkeren saueren ph-Wert (4,50—5,60) als im Kindesalter (6,15—6,50). Atzlers Versuche ergaben, daß die Kontraktion der Blutgefäße von der Konzentration der Wasserstoffionen im Blute abhängt. Wenn nun die kindliche Haut einen höheren ph-Wert aufweist, als die des Erwachsenen, so könnte man annehmen, daß die Blutgefäße der kindlichen Haut

nicht gerade dilatiert sind, aber immerhin sich nicht im Zustande der Kontraktion befinden. Dadurch wird eine größere Durchblutung der Haut möglich, was für die Gültigkeit des oben Gesagten spräche. Außerdem übt die Höhe des Säuerungsgrades bzw. der Alkalität einen wesentlichen Einfluß auf die Lebensvorgänge der Zellen aus. Es liegt demnach auf der Hand, daß die Epidermiszellen im Kindesalter eine andere Umwandlung durchmachen, als die der Erwachsenen. Besonders zu erwähnen ist ferner noch die Beobachtung von Memmesheimer, die er nach Röntgenbestrahlungen der Haut machte. Er fand Verschiebung des ph-Wertes nach der alkalischen Seite hin und führt dies auf eine stärkere Durchtränkung der Epidermis mit der mehr alkalischen Gewebsflüssigkeit zurück.

Ich habe nun durch diese Zeilen versucht, die Funktion der Talgdrüsen im Kindesalter klarzulegen. Wenn auch von mancher Seite daran gezweifelt wird, daß die Drüsen im Kindesalter ihre Funktion eingestellt haben, so möchte ich doch darauf hinweisen, daß diese Anhangsgebilde der Haut keineswegs nötig sind, um der Haut ihren Schutz und ihre Geschmeidigkeit zu geben, daß vielmehr auch andere Vorgänge auf der Haut diese Aufgabe erfüllen können. Nach dem oben Dargelegten glaube ich, bewiesen zu haben, daß die Talgdrüsen im Kindesalter durch die in diesem Alter andersgeartete Umwandlung der Epidermis und durch die stärkere Durchblutung und Durchtränkung mit Gewebssäften ersetzt wird.

Während die Talgdrüsen nicht auf der ganzen Körperoberfläche ausgebreitet sind, kommen die kleinen Schweißdrüsen auf der ganzen Haut vor. Über ihr Verhalten im Kindesalter sollen die nächsten Zeilen Aufschluß geben. Zum Unterschied von diesen kleinen Schweißdrüsen seien noch die apokrinen Schweißdrüsen, über welche ich noch später einiges sagen möchte, genannt.

Man kannte schon lange den Unterschied zwischen großen und kleinen Schweißdrüsen. Ihre Anatomie ist aber sehr lange nicht aufgeklärt worden. Es ist das große Verdienst Schiefferdeckers, Licht in dieses Dunkel gebracht zu haben. Er lehrte nämlich, daß die Schweißdrüsen des Menschen keine einheitliche Drüsenart seien. Er unterschied zwei wichtige Formen. Die gewöhnliche Form ist eine von der Oberflächenepidermis in das

Corium hineingehende Form, deren Gang in einem Knäuel endet. Die eine Hälfte dieses Knäuels besteht aus dem Ausführungsgang, die andere aus dem Drüsenschlauch. Beziehungen zu den Haaren haben diese Art von Schweißdrüsen nicht. Schifferdecker nennt sie ekkrine Drüsen. Ihre Zellen sondern nur Flüssigkeit ab, das Sekret enthält keine Zellbestandteile. Während sich die ekkrinen Drüsen auf der ganzen Körperoberfläche ausbreiten, mit Ausnahme der Glans penis und der inneren Lamelle des Präputiums, ist die zweite Art der Schweißdrüsen nur an bestimmten Stellen lokalisiert. Diese sind nur dort vorhanden, wo Haarfollikel sind. Auf dieses Charakteristikum hat Schiefferdecker gerade hingewiesen. Auch histologisch, ja sogar funktionell, lassen sich Unterschiede feststellen. Diese Drüsen nennt er apokrine. Sie produzieren nicht nur Flüssigkeit, sondern stoßen auch mit dem Sekret Zellteile ab. Die a-Drüsen besitzen einen leicht geschlängelten Gang, der im Corium endet in einem großen Knäuel von weiten Schläuchen. Diese Schläuche setzen sich aus großen Zellen zusammen, die je nach dem Sekretionsstadium verschieden aussehen.

Ich habe oben schon erwähnt, daß das Vorhandensein der ekkrinen Schweißdrüsen nicht unbedingt an die Anwesenheit von Haarfollikeln gebunden ist, obwohl man die Drüsen vornehmlich mit diesen zusammen findet. Jeder Haarfollikel ist umgeben von 5 bis 10 Schweißdrüsen. Ihre Knäuel bilden in der Höhe der Haarpapille im Corium eine fast einheitliche Schicht. Jedes Knäuel ist von dem anderen durch eine bindegewebige Schicht getrennt. Die Drüsenschläuche wachsen bis an die obere Grenze des subkutanen Fettgewebes hinein und werden dort festgehalten. Hier bilden sie, weil ihnen die Möglichkeit tiefer zu wachsen genommen ist, einen Knäuel. Die erste Hälfte des Knäuels stellt den Ausführungsgang, die zweite die eigentliche Drüse dar. Ausführungsgang und Drüsenschlauch kann man mikroskopisch sicher unterscheiden.

Der Ausführungsgang ist von elastischen Fasern dicht umgeben. Die kleinen Zellen bergen einen dunklen, färbbaren Kern. Diese Zellen begrenzen das Lumen in zwei Schichten. Beide Zellschichten haben fast gleich große Zellen, die als Epithelzellen anzusehen sind. Die Anordnung dieser Zellen ist dem Aus=

führungsgang so eigen, daß sie von anderen Gebilden, seien es pathologische oder andere Epithelanhänge, gut zu unterscheiden sind.

Der Drüsenschlauch hat ebenfalls eine doppelschichtige Beschaffenheit. Die innere Schicht besteht jedoch aus großen und hellen Zellen mit hellem färbbarem Kern, die äußere aus flachen Zellen mit kleinem, dunkler färbbarem Kern. Die inneren sind die sezernierenden Elemente, die äußeren die muskulären.

Die ekkrinen Drüsen liefern den ekkrinen Schweiß, eine substanzarme wässerige Lösung, der allerdings Hautfett aus verborntem Epithel beigemengt sein kann. Die Lösung besteht hauptsächlich aus Kochsalz und Harnstoff. Die Konzentration des Schweißes ist immer gering, übersteigt kaum den Wert von 0,3 Prozent. Bei starker Sekretion jedoch kann der Verlust des Körpers an Chlor so groß werden, daß die Erscheinungen des Chlorhungers auftreten. Schwenkenbecher stellte fest, daß ein Mensch unter mittleren Bedingungen etwas mehr als einen ½ Liter pro Tag absondert, daß jedoch bei hoher Temperatur und schwerer Arbeit bis zu 10 Liter ausgeschieden werden können.

Die Zahl der Schweißdrüsen ist sehr schwer zu bestimmen, da das Vorhandensein dieser an den einzelnen Stellen verschieden ist. Den höchsten Wert fand man auf der Handfläche, etwa 2736, den kleinsten auf dem Nacken, etwa 417 pro Quadratzoll. Nach Krause beträgt die Zahl der Schweißdrüsen, wenn man eine Körperoberfläche von zwei Quadratmetern annimmt, 3,5 Millionen.

Die Sekretion der ekkrinen Schweißdrüse ist abhängig vom Nervensystem, während die Sekretion der apokrinen Drüsen von anderen Elementen abhängt, auf die ich noch später zu sprechen komme. Daß die Funktion der ekkrinen Drüsen vom Nervensystem abhängt, zeigen uns die Versuche. Durchtrennt man die betreffenden Nerven, so versiegt alsbald die Schweißabsonderung und kommt auch nicht wieder zum Vorschein, wenn keine Regeneration der Nerven eintritt. Wahrscheinlich veröden dann auch die Drüsen, wie es bei jedem Organ zutrifft, welches außer Funktion gesetzt ist.

Die Nerven der Schweißdrüsen gehören zum sympathischen System bzw. sympathischen Hälfte des autonomen Systems. Sie

stammen aus dem thorakalen und obersten lumbalen Abschnitt des Rückenmarks und verlassen es in der Höhe ihres Ursprungs mit den ventralen Wurzeln D 1 bis D 12 und L 1 bis L 3. Die Zellen liegen vor allem im Seitenhorn der grauen Substanz. Die Schweißnerven gehen jenseits der Spinalganglien durch die Rami communicantes albi in den Grenzstrang über und enden in dessen Ganglien als präganglionäre Fasern. Die postganglionären Nerven gelangen dann mit dem Halssympathikus zu den Schweißdrüsen des Kopfes und mit den übrigen peripheren Nerven zur Haut der Glieder und des Rumpfes.

Der Ursprung der Schweißnerven ist in den basalen und medialen Teilen des Zwischenhirns zu suchen. Dies zeigen mehrere Tierversuche von L. Krehl und anderen Autoren. Das Zentrum erhält durch die Anregung zur Sekretion die Regelung der Körpertemperatur.

Außer der gerade erwähnten Aufgabe des Zwischenhirns sind auch noch örtliche Einflüsse vorhanden, welche die Funktion der ekkrinen Schweißdrüsen bestimmen. So beobachtete Dieden an einem Arm, welcher in einen Heizluftkasten eingelegt war, einen auf diese Extremität beschränkten Schweißausbruch, allerdings nur, wenn der Nerv nicht durchtrennt ist.

Eine Schweißabsonderung tritt ein, wenn die Erhaltung der nötigen Körpertemperatur gefährdet ist. Das Gehirn wird durch das überwarme Blut oder durch einen Reflex der wärmeempfindlichen Nerven erregt. So beobachtete Kittsteiner Sekretion sämtlicher Schweißdrüsen bei Erhitzen des Gesichtes durch heiße Luft. Außer diesen Möglichkeiten kommen wahrscheinlich Einflüsse durch chemische Vorgänge in Frage. Auch seelische Affektionen, wie Angst, Verlegenheit usw., körperlicher Schmerz verursachen bekanntlich eine Schweißabsonderung.

Was die pharmakologische Schweißabsonderung betrifft, so ist zu sagen, daß das Verhalten dieser umgekehrt ist gegen die sonst auf Adrenalin ansprechenden, sympathisch innervierten Organe. Die Drüsen reagieren also auf Adrenalin nicht, wohl aber auf Pilokarpin. Die Wirkung des Pilokarpins ist peripher, tritt also auch ein beim Durchschneiden des Nerven.

Der Schweiß ist wie der Speichel und die Tränenflüssigkeit ein sehr substanzarmes Sekret. Die Reaktion des Schweißes ist

sauer. Dies ist wohl eine Hauptursache für das Zustandekommen der saueren Reaktion der Hautoberfläche, wobei noch die freien Säuren des Talges eine gewisse Rolle spielen mögen. Allerdings ist der Säuregrad des sichtbaren Schweißes nicht so groß als derjenige der Haut. Man fand im Arbeitsschweiß pH = 6,4, im Hitzeschweiß pH = 5,73. Schade und Marchionini haben die sauere Reaktion der Hautoberfläche mit Wasserstoffgas und Chinhydronelektroden festgestellt. Sie fanden noch viel höhere Werte (pH 5—3). Beide Autoren sind der Meinung, daß die sauere Reaktion der Hautoberfläche mit der Verdunstung des Schweißes eng zusammenhängt. Sichtbarer Schweiß verringert die Azidität, weil die saueren Absonderungen auf der Haut dadurch verdünnt werden. Verdunstet der Schweiß, so erfolgt eine Konzentration, mithin ein Steigen des Säuregrades. Die genannten Autoren bezeichnen diese Schicht als „Säuremantel der Haut" und sprechen diesem eine bakterizide Kraft zu.

Über die chemische Zusammensetzung des Schweißes wären noch einige Worte zu sagen. Der Schweiß Gesunder soll geringe Mengen von Azeton enthalten, welches besonders im Schweiß von Diabetikern nachgewiesen werden kann und einen charakteristischen Geruch verursacht. Auch nicht abgebaute Aminosäuren, Harnstoff und Kreatinin werden durch den Schweiß ausgeschieden. Das Eiweiß im Schweiß stammt wohl zum größten Teil von den Hornlamellen. Ein wichtiger Bestandteil des Schweißes ist das Kochsalz. Nach Schwenkenbecher wird das auf die Haut abgeschiedene Kochsalz nur von den Schweißdrüsen ausgeschieden. Denn die Epidermis ist undurchlässig für Kochsalz. Der Gehalt des Kochsalzes im Schweiß ist um so höher, je mehr Schweiß in einer bestimmten Zeit sezerniert wird. Der Kochsalzgehalt beträgt 0,06—0,5%. Kommt es zu sehr starker Schweißsekretion, so tritt eine beträchtliche Chlorverarmung des Organismus ein, so daß Magenstörungen eintreten können, weil das zur Bildung von Salzsäure notwendige Chlor fehlt. Der Körper gleicht diesen Zustand aber wieder aus, indem er die in der Nahrung zugeführten Mengen von Kochsalz zurückhält, um seinen Kochsalzbestand wiederherzustellen. Durch den starken Kochsalzverlust bzw. Sekretion der Schweißdrüsen kann es zur enormen Gewichtsabnahme kommen. Denn das vom Körper aufge-

nommene Wasser kann nur retiniert werden, wenn die nötige Menge Kochsalz vorhanden ist.

Traubenzucker ist in normalem Schweiß enthalten. Man fand ungefähr 100 mg %, die gleiche Menge wie im Blut. Durch starkes Schwitzen kann eine Verminderung des Blutzuckergehaltes herbeigeführt werden. Dies findet man vor allem beim Diabetiker.

Erwähnenswert wäre ferner noch der Gehalt des Schweißes an Natrium, Kalzium und Magnesium Kationen. Das Verhältnis des Gehaltes an Kationen im Schweiß und im Blute ist nicht entsprechend. So finden wir die Natriumwerte im Schweiße niedriger, Kaliumwerte höher im Blute. Die Kalzium-Konzentration ist im Blut und im Schweiß ungefähr gleich groß. Diese Tatsache beweist uns, daß die Schweißdrüsen vollständig unabhängig arbeiten, daß sie vom angebotenen Material keinen Gebrauch machen.

An Anionen sind Chlor, SO 4 und PO 4 nachgewiesen worden. Über Stickstoffausscheidungen durch die Schweißdrüsen ist nichts angegeben worden. Fest steht nur, daß eine Stickstoffausscheidung der Haut vorhanden ist, allerdings in viel geringerem Maße, als sie durch den Harn und den Darm stattfindet.

Über die Funktion der ekkrinen Schweißdrüsen im Kindesalter wird an späterer Stelle zu sprechen sein. Auch die pathologischen Veränderungen an den ekkrinen Schweißdrüsen folgen an einer anderen Stelle.

Ich habe oben bereits ausgeführt, daß die ekkrinen Schweißdrüsen mit einigen Ausnahmen auf der gesamten Hautoberfläche vorkommen. Diese Eigenschaft steht den apokrinen Schweißdrüsen nicht zu. Das Vorhandensein dieser ist auf bestimmte Körperstellen beschränkt. Dies ist eine Eigenschaft, worin sie sich von den ekkrinen unterscheiden; eine zweite besteht darin, daß sie in direktem Zusammenhang mit den Haarfollikeln stehen, und endlich eine dritte, daß sie histologisch eine andere Struktur zeigen und damit auch eine andersgeartete Funktion haben.

Daß die apokrinen Schweißdrüsen mit den Haarfollikeln in Zusammenhang stehen, zeigt ihre Entstehung aus denselben. An der Seite des Haarfollikels, welche mit der Hautoberfläche einen stumpfen Winkel bildet, entsteht über der Talgdrüsenanlage ein

leicht geschlängelter, langer Schlauch, der sich bis an die Stelle im Corium erstreckt, wo die Haarpapille endet. Das untere Ende des Schlauches stellt einen runden verdickten Knopf dar.

Histologisch besteht die apokrine Schweißdrüse aus einem zweischichtigen, kubischen, dunkler färbbaren Epithelschlauch, der nach dem Lumen zu von einer solideren Schicht abgegrenzt ist. Diesem Epithelschlauch folgt zu Beginn der subkutanen Fettschicht der sezernierende Schlauch, dessen Dimensionen verschieden groß sein können, dessen Dicke aber immer größer, als die der ekkrinen Drüse ist. Seine Windungen sind auch viel größer als die der ekkrinen Drüsen. Der sezernierende Teil der apokrinen Schweißdrüsen setzt sich aus einer sezernierenden Epitelzellenschicht und einer einschichtigen äußeren Muskellage zusammen. Die Muskulatur überzieht den sezernierenden Teil der Drüse in flachen spiraligen Zügen.

Die Zellen der sezernierenden Schicht sind schwach färbbar. Darin liegt ein Unterschied gegenüber den ekkrinen Drüsenzellen, welche sich, wie oben erwähnt, zwar nur hell, aber doch leicht färben lassen. Dadurch kann man im gefärbten Präparat die beiden Drüsenarten leicht unterscheiden. Die Schläuche der apokrinen Schweißdrüsen sehen heller aus als die der ekkrinen. Ein zweiter Unterschied besteht darin, daß die Zellen der ekkrinen Drüsen immer die gleiche Höhe haben, während dies bei den a-Drüsen nicht der Fall ist. Die Höhe der apokrinen Schweißdrüsenzellen ist einem stetigen Wechsel unterworfen. Dies ist damit in Zusammenhang zu bringen, daß diese Zellen bei ihrer Funktion Zellteile mitabstoßen, die ekkrinen dagegen nur Flüssigkeit absondern. An der Oberfläche der Zellen entsteht eine Kuppe, welche Körnchen enthält und gut färbbar ist. Diese Kuppen geben der inneren Fläche ein eigenartiges Gepräge. Dadurch, daß die Basen der Drüsenzellen eng zueinanderliegen, die Kuppen aber nicht so breit sind wie die Zellen, entsteht eine rundlich gezackte Linie. Die Kuppen werden abgestoßen und mengen sich dem Sekret bei. Der Rest der Zellen bleibt zurück und beginnt von neuem das Höhenwachstum und die Kuppelbildung.

Die Lokalisation der a-Drüsen ist sehr charakteristisch. Die Drüsen finden sich hauptsächlich an der Genitalgegend, Achselhöhlen und Brustdrüsen, also an Stellen mit besonderer Haar-

ausbildung. Mit Lanugo kommen sie nicht vor, ebenso mit Bart- und Kopfhaaren. Eine Ausnahme machen die Zilien, welche in Gestalt der Mollschen Drüsen a-Drüsen als Anhangsgebilde haben und die Lanugo des äußeren Gehörganges.

Die apokrinen Schweißdrüsen erkannte man schon lange als große Schweißdrüsen. Allerdings glaubte man, daß diese sich durch Vergrößerung und Erweiterung aus den ekkrinen Drüsen entwickeln. Es ist aber nachgewiesen, daß sie in keinem genetischen Zusammenhang stehen. Die Entwicklung der a-Drüsen geht nämlich immer vom primären Haarkeim aus, während diejenige der e-Drüsen unmittelbar von der Epidermis ausgeht, ohne Beziehung zur Haaranlage. Das Drüsenlager der Achselhöhle ist sehr stark ausgebildet. Es hat eine Dicke bis 3½ mm und ist bei der Frau im stärkeren Maße vorhanden als beim Manne.

Die a-Drüsen der Pubesgegend und um den Anus zeigen dieselbe Anlage wie diejenigen in der Achselhöhle.

Eine Abweichung vom Typus der apokrinen Drüsen zeigen die Schweißdrüsen der Mammillargegend. Sie haben sich in ihrer Entwicklung derjenigen der Milchdrüsen angeglichen. Sie nehmen zwar denselben Entwicklungsgang wie die anderen a-Drüsen, schließen sich aber später demjenigen der Milchdrüsen an. Sie haben also eine den Milchdrüsen ähnliche Struktur, nur mit dem Unterschied, daß sie viel kleiner sind. Daher hat man sie auch als akzessorische Brustdrüsen bezeichnet.

Die a-Drüsen sondern nicht nur flüssige Sekrete, sondern auch feste Bestandteile ab. Nicolau fand im Epithel des Porus Fettkörnchen und Unna in den Drüsenzellen säurefeste Körnchen. Die a-Drüsen sind also von merokrinem und holokrinem Typus.

Die Beschaffenheit des Sekretes unterscheidet sich vor allem noch in der Konzentration der H-Jonen gegenüber dem Sekret der ekkrinen Drüsen. Darauf hat Marchionini hingewiesen. Er untersuchte die Stellen der Haut, wo vorwiegend der eine Typus zur Geltung kommt und fand, daß die Wasserstoffionenkonzentration an den Prädilektionsstellen der a-Drüsen geringer ist, als an Stellen, wo das Vorkommen von e-Drüsen häufiger ist. Diese geringe Acidose trifft fast nur für die Achselhöhle zu, während diejenige der Pubesgegend bereits größere Wasserstoffwerte zeigt. Dies ist aber auf das geringere Vorkommen von a-Drüsen in

dieser Gegend zurückzuführen. Außerdem spielt auch eine Verdunstungsbehinderung eine nicht unwesentliche Rolle bei der Erniederung der Acidose in der Achselhöhle.

Eine Bedeutung erlangt die regionäre Differenz der Oberflächenacidose dadurch, daß sich an den Stellen mit geringer Acidose vorzugsweise das seborrhoische Ekzem und andere Hautkrankheiten finden. Diese Hautaffektionen werden durch die schwache Acidose vermutlich mitbedingt, denn diese gewährt gewissen Erregern eine leichte Ausbreitung, stellt also besser gesagt einen günstigeren Nährboden für Bakterien dar. Daher schlug Rost für die Heilung solcher Affektionen, deren Entstehung auf einer Verminderung der Wasserstoffionen beruht, eine Therapie vor, welche diesen Mangel an Wasserstoffionen beseitigt; die von ihm angegebene Lösung enthält 0,1% Acidi salicylici und 1% Resorzin mit einem pH-Wert von 2,2; dadurch wird ein pH-Wert geschaffen, welcher den Bakterien schädlich ist, bzw. den befallenen Stellen die Eigenschaft eines Nährbodens nimmt.

Es wurde oben die Funktion der Talgdrüsen von zyklischen Sexualvorgängen abhängig gemacht. Dies trifft auch für die apokrinen Schweißdrüsen zu. Dafür sprechen die vollständige Entwicklung derselben erst in der Pubertätszeit und ihre Zurückbildung beim Erlöschen des Geschlechtslebens; ferner der Umstand, daß im Kindesalter nie ein seborrhoisches Ekzem, das u. a. den Zustand verminderter Acidose voraussetzt, die wieder von der Funktion der a-Drüsen und wahrscheinlich auch der Talgdrüsen abhängt, vorkommt. Man fand denn auch beim Kind einen gleichen pH-Wert in der Achselhöhle wie auf der übrigen Haut. Eine Änderung der Wasserstoffionenzahl in der Achselhöhle tritt aber erst zur Pubertätszeit auf. Man kann also behaupten, daß die apokrinen Drüsen im Kindesalter keine Funktion haben.

Die Erkrankungen der Schweißdrüsen, welche sowohl funktionell, als auch organisch sein können, seien hier noch kurz besprochen. Hier ist in erster Linie die Hyperhidrosis zu nennen. Sie ist meistens eine angeborene Anomalie oder eine Folge von Läsionen verschiedener Nervenabschnitte. Anomalien der Schweißsekretion bei Läsionen aller Nervenabschnitte von der Hirnrinde bis zur Drüse selbst können vorkommen. So ist schon lange die erhöhte Sekretion bei der Hemiplegie bekannt. Die

Hyperhidrosis selbst kann auch entzündliche Erscheinungen hervorrufen. So kann sie bei der Entstehung manches Ekzems, Dermatitiden, ferner bei Trichophytien und Epidermophytien eine wesentliche Rolle spielen.

Eine weitere pathologische Erscheinung der Schweißdrüsen ist die Miliaria cristallina. Dabei kommt es zum akuten Aufschießen hirsekorngroßer Bläschen, welche einen wasserklaren Inhalt haben. Die Ätiologie ist derart, daß durch eine plötzliche Schweißsekretion die Ausführungsgänge abgeknickt werden. Dadurch kommt es zu einer Stauung, das Sekret gelangt in die Hornschicht.

Während die Miliaria cristallina auf einer Hyperhidrosis allein beruht, genügt zur Entstehung der Miliaria rubra eine Hyperhidrosis nicht. Es handelt sich dabei um eine ekzematoide Reaktion, die vor allem für die Entstehung der Miliaria rubra verantwortlich zu machen ist. Eine der Miliaria rubra ähnliche Erkrankung ist die als Pompholyx bezeichnete Affektion. Auch hier ist die Ätiologie der eben erwähnten Hautkrankheiten ungefähr dieselbe. Die Prädilektionsstellen dieser Affektion zeichnen sich durch eine Hyperhidrosis aus.

Eine verminderte Schweißsekretion oder ein völliges Fehlen der Schweißsekretion sind beschrieben; beide Erscheinungen können für den Träger der Anomalie von wesentlicher Bedeutung sein.

Eine Anhidrosis findet sich u. a. bei steigenden Ödemen renaler Herkunft. Kollert glaubt die Ursache in einer Störung des Chemismus des subkutanen Gewebes gefunden zu haben. Ferner zeigt sich eine Anhidrosis bei der Ichthyosis und bei manchen Formen von Sklerodermie.

Auch das Fehlen von Schweißdrüsen ist schon festgestellt worden. Im ganzen sind etwa 11 Fälle bekannt.

Störungen qualitativer Art sind selten. Der Schweiß kann Beimischungen enthalten, welche entweder seinen Geruch oder seine Farbe ändern. Je nachdem spricht man von einer Chromhidrosis, Osmihidrosis und Bromhidrosis.

Häufiger sind die organischen Veränderungen der Schweißdrüsen. Zu den physiologischen Veränderungen zählen diejenigen während der Schwangerschaft. Sie bestehen in Hyperplasie des

Epithels. Waelsch glaubt dies auf einen erhöhten Stoffwechsel zurückzuführen. Dies mag wohl für die ekkrinen Schweißdrüsen zutreffen, für die apokrinen nach meiner Ansicht jedoch nicht. Da, wie oben erwähnt, eine stärkere Funktion derselben vor allen Dingen durch die zyklischen Sexualvorgänge, bzw. das vermehrte Vorkommen von Sexualhormonen im Blute, bedingt ist.

Eine ausgesprochen organische Erkrankung der Schweißdrüsen stellt der Schweißdrüsenabszeß dar. Dieser Begriff wurde zum ersten Male im Jahre 1854 von Verneuil aufgestellt. Bei den Schweißdrüsenabszessen sind zwei Formen auseinander zu halten; nämlich diejenigen der Säuglinge und der Erwachsenen.

Die Schweißdrüsenabszesse der Säuglinge sind multipel. Sie stellen kleine, umschriebene, halbkugelige Knötchen von hellroter Farbe dar und treten in Schüben oder in Gruppen auf. Ihr Inhalt ist ein grünlich fadenziehender Eiter, der für diese Abszesse sehr charakteristisch ist. Temperaturerhöhungen treten bei diesen Affektionen nicht immer auf. Ihre Prädilektionsstellen sind der Hinterkopf, der Rücken und das Gesäß. Diese Stellen sind wohl deswegen bevorzugt, weil durch das Liegen des Säuglings und durch dieses bedingte Reizung eine Schädigung der Hautoberfläche eintritt, so daß die Erreger, die Staphylokokken, leichter in die Ausführungsgänge der Drüsen eindringen können. Früher nahm man an, daß diese Abszesse hämatogenen Ursprungs sind. Daß dem nicht so ist, bewies Lewandowsky mittels mikroskopischer Untersuchungen. Es bildet sich nämlich am oberflächlich liegenden Ausführungsgang eine Eiterung, welche sich nach der Tiefe des Ganges zu ausbreitet. Daß beim Kinde nur der Schweißdrüsenapparat und nicht die Haarbalgdrüsen befallen werden, hängt damit zusammen, daß die von den Lanugohaaren gebildete Pforte zu klein ist, während der Ausführungsgang eine Dimension hat, die dem Erreger das Eindringen eher gestattet. Jadassohn führte den Beweis der eben aufgestellten Behauptungen damit, daß er die Haut von Säuglingen und Erwachsenen durch graues Pflaster reizte. Dadurch erzeugte er bei den ersteren multiple Abszesse, bei den letzteren eine eitrige Follikulitis. Man hat auch beim Kinde noch nie einen Furunkel gefunden.

Hierin unterscheiden sich eben die Schweißdrüsenabszesse der Erwachsenen, welche allerdings von derselben Form sind, aber

intrakutan und subkutan gelegen sind. Die Lokalisation ist vornehmlich die Achselhöhle. Diese Abszesse unterscheiden sich vom Furunkel durch das Fehlen einer stärkeren Nekrose des Bindegewebes. Sie gehen einher mit zystischen Erweiterungen, Ephithelbesquamationen und Leukocytenansammlungen im Lumen. Die Erreger der Abszesse sind ebenfalls die Staphylokokken. Die Entstehungsart dieser Abszesse soll allerdings zum Teil hämatogenen Ursprungs sein. Man glaubt an ein Eindringen der Erreger durch das Interstitium, wobei später die bindegewebigen Septen eingeschmolzen werden und somit der Weg zu den Drüsenschleifen freisteht. Manche Autoren jedoch zweifeln an dieser Ätiologie. Man darf aber annehmen, daß sowohl exogene wie endogene Faktoren eine gewisse Rolle spielen.

Über die Funktion der Schweißdrüsen im Kindesalter ist noch sehr wenig berichtet worden. Daß die ekkrinen Schweißdrüsen, wie oben dargelegt, im Kindesalter ihre volle Funktion haben, steht fest. Sie sind bereits beim Säugling voll entwickelt und spielen hier schon im Wasser- und Salzhaushalt des Körpers eine außerordentliche Rolle. Sie regeln sogar mit anderen Organen zusammen die Konzentration und Zusammensetzung des Blutes. Man kann also sagen, daß ihr Vorhandensein und ihre Funktion zum Leben fast unbedingt erforderlich sind. Allerdings sind in der Literatur 11 Fälle bekannt, bei denen die Schweißdrüsen vollkommen gefehlt haben. Bei diesen Kranken herrschen aber noch andere pathologische Symptome, wie eine dünne Epidermisschicht, deformierte Nägel, Schwachsinn, Anosmie, Schwerhörigkeit und andere Zeichen vor.

Die apokrinen Schweißdrüsen dagegen zeigen im Kindesalter keine Funktion. Sie sind überhaupt in dieser Zeit noch gar nicht voll entwickelt. Ihre Entwicklung ist erst zur Zeit der Pubertät festzustellen, hängt also mit den zyklischen Sexualvorgängen zusammen. Es gibt genug Beispiele und Beweise für ihr Vorhandensein erst zu dieser Zeit. Ich erinnere nur an die Verschiebung des pH-Wertes in der Achselhöhle nach der alkalischen Seite hin während der Pubertät, an das Fehlen ihrer Funktion bei Erlöschen des Geschlechtslebens. Auch tritt im Kindesalter keine Affektion auf, die irgendwie mit den a-Drüsen in Zusammenhang zu bringen wäre. Ein Beispiel hierfür sind die Schweißdrüsen-

abszesse, welche beim Säugling nur als ekkrine vorkommen, beim Erwachsenen aber nur apokrine. Auch das Vorkommen der Hexenmilch ist doch auch nur der Funktion der als differenzierten Schweißdrüsen beschriebenen Milchdrüsen, welche jedenfalls von den im Embryo kreisenden mütterlichen Hormonen angeregt werden, zu verdanken. Man darf also sagen, daß die Funktion der Talg- und a-Drüsen von der Geschlechtsreife abhängt, daß diese Drüsen von dem Kreisen bestimmter Hormone im Blute beeinflußt werden.

Autorenverzeichnis.

M. v. Frey und Rein, Physiologie der Haut im Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten von Jadassohn. Bd. I. 2. Berlin 1929.

F. Pinkus, Normale Anatomie der Haut im Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten von Jadassohn. Bd. I. 1. Berlin 1927.

R. O. Stein, Erkrankungen der Talgdrüsen im Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten von Jadassohn. Bd. 13. Berlin 1932.

J. K. Mayr, Erkrankungen der Schweißdrüsen im Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten von Jadassohn. Bd. 13. Berlin 1932.

Karger P., Beobachtungen an Kindern mit trockener Haut. D. Med. Wschr. 1920, Nr. 2, 827.

Koibuchi, Susumu, Quantitative Untersuchung der Anhangsorgane der Haut beim japanischen Kinde. Fol. anat. jap. 10, 125—168 (1932), ref. Zbl. Hautkr. 42, 52 (1933).

Nakanishi K. A., A contribution to the histological study of fine nerve fibres in the sebacous glands and the arrector pili muscles of human body. Jap. J. of Dermat. 30, 1134, ref. Zbl. Hautkr. 39, 146. (1932).

Memmesheimer A., Die H-Jonenkonzentration der Hautoberfläche. Klin. Wschr. 1924, 2102.

Pachur R., Die Talgabsonderung auf der menschlichen Hautoberfläche. Arch. f. Dermat. 162, 253 (1930).

Reiß H., Beitrag zur Histogenese der Talgdrüsen und des Hornfettes beim menschlichen Fetus. Arch. f. Dermat. 166 (1932).

Vamos, Pilze und Wasserstoffionenkonzentration. Dermat. Ztschr. 63, 343 (1931).

Marchionini A., Arch. f. Dermat. 145, 290 (1928).

Schade und Marchionini, Arch. f. Dermat. 154, 690 (1928).

Lebenslauf des Medizin-Praktikanten Rupert Spang.

Ich bin geboren am 8. November 1908 zu St. Blasien als Sohn des Veterinärrates Alfred Spang in St. Blasien. Nach Besuch der Volksschule und Realschule in Schönau i. W., wohin mein Vater im Jahre 1911 versetzt wurde, war ich auf die Dauer von zwei Jahren Zögling des Jesuitenkolleg in Feldkirch i. V. Seit dem Jahre 1923 besuchte ich das Bertholdsgymnasium in Freiburg i. Br. Dortselbst bestand ich im Frühjahr 1928 die Reifeprüfung. Im darauffolgenden Sommersemester immatrikulierte ich mich an der Universität Freiburg als Student der Medizin. Im Sommersemester 1930 bestand ich an der Universität in Münster das Physikum. Nach Besuch der Universitäten in Würzburg und Wien und zuletzt in Freiburg absolvierte ich am 9. Januar das ärztliche Staatsexamen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Marchionini für die freundliche Überlassung des Themas, die Durchsicht desselben und die verschiedenen Anregungen, die er mir zuteil werden ließ, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.
